

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-071795

(43)Date of publication of application : 17.03.1995

(51)Int.Cl.

F24F 6/00

B01D 63/02

B01D 69/08

F24F 6/04

(21)Application number : 05-218729

(71)Applicant : MITSUBISHI RAYON CO LTD

(22)Date of filing : 02.09.1993

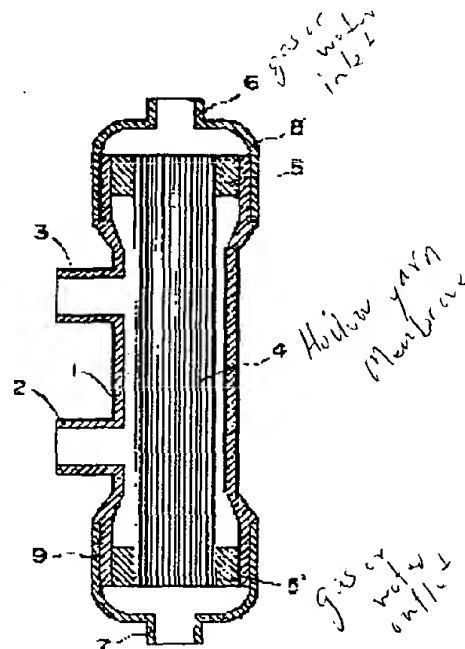
(72)Inventor : OSAWA HIDENORI  
ITAKURA MASANORI  
UCHIDA MAKOTO

## (54) HUMIDIFIER OF HOLLOW YARN MEMBRANE TYPE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a clean humidifier free from danger of discharging contaminated microorganisms, etc., and from a locally hydrophilic phenomenon by a method wherein the humidifier is composed of a composite hollow yarn membrane consisting of a three-layer structure and a housing having gas or water inlet and outlet openings.

CONSTITUTION: A housing 1 is provided at its upper part with a first head cover 8 communicating with the interior of a composite hollow yarn membrane 4 and having a second inlet opening 6 for gas or water and is further provided at the lower part with a second head cover 9 communicating with the interior of the composite hollow yarn membrane 4 and having a second outlet opening 7 for gas or water. The multilayer composite hollow yarn membrane 4 has a sandwich structure of at least three layers consisting of two porous layers having a reinforcing function and a homogeneous layer having a gas permeating function interposed therebetween. The material forming the homogeneous layer is required to have a vapor penetration rate of at least  $1 \times 10^{-3}$  (STP).cm<sup>3</sup>/ cm<sup>2</sup>.sec.cmHg.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-71795

(43) 公開日 平成7年(1995)3月17日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 4 F 6/00	D			
B 0 1 D 63/02		6953-4D		
69/08		9153-4D		
F 2 4 F 6/04				

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-218729

(22) 出願日 平成5年(1993)9月2日

(71) 出願人 000006035

三菱レイヨン株式会社

東京都中央区京橋2丁目3番19号

(72) 発明者 大澤 秀紀

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72) 発明者 板倉 正則

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72) 発明者 内田 誠

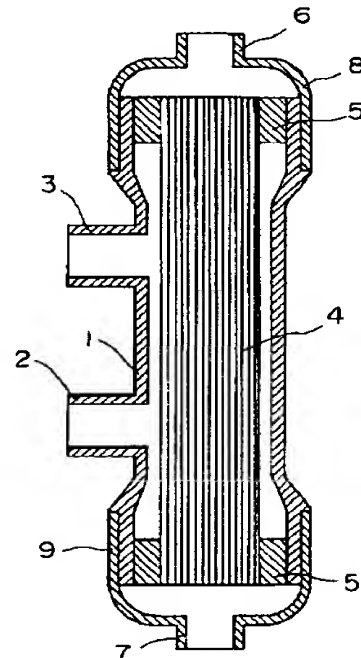
愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(54) 【発明の名称】 中空糸膜式加湿器

(57) 【要約】

三層構造からなる複合中空糸膜並びに気体又は水の流入口及び気体又は水の流出口を有するハウジングから構成される加湿器でありクリーンな加湿が行える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 均質層をその両側から多孔質層で挟み込んだ三層構造からなり且つ該均質層を構成する素材の水蒸気透過速度が $1 \times 10^{-3} \text{ (STP)} \cdot \text{cm}^3 / \text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{cmHg}$ 以上である複合中空糸膜並びに気体又は水の入口となる第一の流入入口及び気体又は水の出口となる第一の流出口を有するハウジングから構成され、複合中空糸膜の端部が開口するように該ハウジングの少なくとも一端に固定され且つ固定部材で該ハウジングの端部が閉塞された事の特徴とする中空糸膜式加湿器。

【請求項2】 複合中空糸膜がループ状に集束された事の特徴とする請求項1記載の加湿器。

【請求項3】 複合中空糸膜の両端が開口するように閉塞された事の特徴とする請求項1記載の加湿器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は医療用途、生活環境作り等における加湿、特に細菌類の放出を防ぐクリーンな加湿を必要とする用途に有用な中空糸膜式加湿器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】室内の乾燥を防止する為に或は特定の閉空間を加湿する為に一般家庭や病院・事務所等において加湿器が使用されている。加湿の手段として、超音波加湿、スチーム加湿、気化式加湿、ノズル噴出による加湿等の方法が用いられており、又気化式加湿の一種である疎水性中空糸膜式加湿器も提案されている（実開昭62-130321号、特開平4-236034号各公報等）。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】然し乍ら超音波加湿、ノズル噴出による加湿等の水を微細粒子化して室内に分散するタイプの加湿器は加湿器の貯水部分に於いて微生物の汚染が起り易く、室内に飛散した汚染微生物により感染症が生じた例が報告されている。

【0004】又スチーム式加湿器に於いても貯水部分に於ける微生物汚染の危険性が存在し、エアー循環経路への汚染微生物侵入が危惧される。更に疎水性中空糸膜式加湿器に於いては、膜表面の微細な孔により汚染物質を捕獲しクリーンな加湿を行う事が可能であるが、膜面への油分付着等により局部的親水化現象が起こる事が有り得る。

【0005】この場合、疎水性中空糸膜の気相接触側膜面に局部的な漏水現象が起こり、膜面に濡れを生じる為、加湿効率の低下及び汚染微生物の付着、繁殖の危険性がある。従って本発明の目的は汚染微生物等の放出の危険性がなく且つ局部的親水化現象の生じないクリーンな加湿器を提供する事である。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の要旨は、均質層

をその両側から多孔質層で挟み込んだ三層構造からなり且つ該均質層を構成する素材の水蒸気透過速度が $1 \times 10^{-3} \text{ (STP)} \cdot \text{cm}^3 / \text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{cmHg}$ 以上である複合中空糸膜並びに気体又は水の入口となる第一の流入入口及び気体又は水の出口となる第一の流出口を有するハウジングから構成され、複合中空糸膜の端部が開口するように該ハウジングの少なくとも一端に固定され且つ固定部材で該ハウジングの端部が閉塞された中空糸膜式加湿器にある。

10 【0007】本発明の中空糸膜式加湿器は均質層をその両側から多孔質層で挟み込んだ三層構造の複合中空糸膜を用いることにより汚染微生物等の放出の危険性がなく、局部親水化現象が生じない。

【0008】又中空糸膜の気相接触側膜面に濡れを生じる事がないため加湿効率の低下がなく、汚染物質の付着、繁殖の危険性がなく、安全でクリーンな加湿を行う事ができる。

20 【0009】以下、本発明を図面を用いて詳細に説明する。図1は本発明の中空糸膜式加湿器の断面図を示す。ハウジング1内に三層構造の複合中空糸膜4が収容されている。該複合中空糸膜4はその両端が開口するように、該ハウジング1に固定部材5、5'により固定されており且つ該ハウジング1の端部が閉塞されている。

【0010】固定部材5、5'は接着材を用いており、ハウジング1内部と外部の気密を保っている。ハウジング1の下部側面にはハウジング1内部と連通する気体又は水の入口となる第一の流入入口2が設けられ、ハウジング1の上部側面には気体又は水の出口となる第一の流出口3が設けられている。

30 【0011】ハウジング1の上部には複合中空糸膜4の内部と連通し、気体又は水の入口となる第二の流入入口6を有する第一のヘッドカバー8が取り付けられ、ハウジング1の下部には複合中空糸膜4の内部と連通し、気体又は水の出口となる第二の流出口7を有する第二のヘッドカバー9が取り付けられている。

40 【0012】本発明に用いられる多層複合中空糸膜はガス透過機能を持つ均質層と補強機能を持つ多孔質層から構成され、少なくとも三層構造を有している。均質層と多孔質層は交互に積層され、均質層を多孔質層で挟んだサンドイッチ構造を有している。この多孔質層は均質層を補強し、保護すると共に膜モジュール製作時に中空糸膜端部とポッティング剤との接着性を高めるためのものであるが、少なくとも一方の多孔質層の厚みが $1 \mu\text{m}$ 以上であることが必要である。

50 【0013】本発明で用いられる複合中空糸膜全体の厚みは特に限定されないが、機械的強度の点から $10 \mu\text{m}$ 以上であることが望ましく、又ガスの透過抵抗の点から $100 \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。又複合中空糸膜の内径は圧力損失の点から $100 \mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、機械的強度及びガス透過性能の点から $500$

$\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

【0014】均質層を構成するポリマー素材としては、ガス透過性の優れたシリコンゴム系ポリマーを始めとして、ポリジメチルシロキサン、シリコンとポリカーボネートの共重合体のシリコンゴム系ポリマー、ポリ4-メチルペンテン-1、線状低密度ポリエチレン等のポリオレフィン系ポリマー、パーフルオロアルキル系ポリマー等のフッ素含有ポリマー、エチルセルロース等のセルロース系ポリマー、ポリフェニレンオキサイド、ポリ4-ビニルピリジン、ウレタン系ポリマー及びこれらポリマー素材の共重合体或はブレンド体等の各種ポリマーを挙げることができる。

【0015】中空糸膜式加湿器としての加湿性能を充分に発現させるためには均質層を構成する素材の水蒸気透過速度が $1 \times 10^{-1} (\text{STP}) \cdot \text{cm}^3 / \text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{cmHg}$ 以上であることが必要である。多孔質層を構成するポリマー素材としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ3-メチルブテン-1、ポリ4-メチルペンテン-1等のポリオレフィン系ポリマー、ポリフッ化ビニリデン、ポリテトラフルオロエチレン等のフッ素系ポリマー、ポリスチレン、ポリエーテルエーテルケトン等の疎水性ポリマーが挙げられる。

【0016】均質層を構成するポリマー素材と、多孔質層を構成するポリマー素材との組み合わせについては特に限定されず、異種のポリマーはもちろん同種のポリマーであってもよい。均質層が多孔質層で物理的に挟まれたサンドイッチ構造を有しているので、両膜間の接着性が悪くとも、実用上の弊害は生じない。

【0017】多孔質層は、均質層を補強し保護する機能を主としているので、複合中空糸膜全体としてのガス透過性に大きな制約を加えない程度の細孔を有するものであれば、細孔の大きさ等については特に制限されない。

【0018】このような複合中空糸膜は、例えば特公平3-44811号公報に提案されているような多重円筒型の紡糸ノズルを用いて、均質層を形成するポリマーと、多孔質層を形成するポリマーとを交互にかつ均質層を形成するポリマーがサンドイッチされるよう配置して溶融紡糸し、次いで均質層の部分を多孔質化することなく、多孔質層の部分だけが多孔質化される条件下で延伸する方法によって製造することができる。

【0019】

【実施例】以下実施例により本発明を具体的に説明する。

#### 実施例1

三層構造を形成可能な同心円状に配列された吐出口を有する中空糸製造用ノズルを用い、内層と外層の部分に高密度ポリエチレン、中間層の部分にセグメント化ポリウレタンを用い、吐出温度 $170^\circ\text{C}$ 、吐出線速度 $7.5 \text{ cm/min}$ 、巻取速度 $230 \text{ m/min}$ で紡糸した。得られた末延伸中空糸は内径 $230 \mu\text{m}$ であり、内側から

各々 $5 \mu\text{m}$ 、 $1 \mu\text{m}$ 、 $22 \mu\text{m}$ の厚さを有する層が同心円状に配されていた。

【0020】該末延伸中空糸を $100^\circ\text{C}$ で8時間アニール処理をした。更に該アニール糸を室温下で80%延伸し、引き続き $110^\circ\text{C}$ の加熱炉中で総延伸量が120%になるまで熱延伸を行い、複合中空糸膜を得た。この複合中空糸膜は、内径が $200 \mu\text{m}$ で内側から $4 \mu\text{m}$ 、 $0.7 \mu\text{m}$ 、 $25 \mu\text{m}$ の厚さを有する層が同心円状に配されており、非多孔質層が二つの多孔質層で挟まれた三層構造であった。

【0021】このようにして得られた複合中空糸膜を用いて膜面積が $0.6 \text{ m}^2$ となるように、図1に示すような中空糸膜式加湿器を製作した。次に第一の流入口2と第一の流出口3を水の流入・出口とし、複合中空糸膜4の外面を液相接触面とした。用いる水は保温水槽により温度を一定に保った。

【0022】第二の流入口6と第二の流出口7を空気の流入・出口とし、複合中空糸膜の内面を気相接触面とした。導入するエアは温湿度を一定に保ち、中空糸膜式加湿器通過後の加湿のエア温湿度を測定した。

【0023】結果を表1に示した。一次側エアの温湿度が $26^\circ\text{C}$ 、10%である場合、本発明の中空糸膜式加湿器により、膜通過後のエア湿度を70~80%程度まで高めることが可能であった。又部分親水化による膜面の濡れ現象が発生せず加湿能力は安定していた。表中における湿度は相対湿度を示す。

【0024】

【表1】

表 1

	膜 通 過 後			一次側
温度 ( $^\circ\text{C}$ )	24	21	17	26
湿度 (%)	69	72	80	10
流量 ( $\text{L/min}$ )	10	20	30	—
圧損 ( $\text{mmHg}$ )	190	370	550	—

【0025】

【発明の効果】本発明は、水蒸気透過性膜として均質層を含む複合多層中空糸膜を用いている為、汚染微生物等の放出の危険性がなく、局部親水化現象が生じない。又中空糸膜の気相接触側膜面に濡れを生じる事がないため加湿効率の低下がなく、汚染物質の付着、繁殖の危険性がないため、安全でクリーンな加湿を行う事ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による一実施例の中空糸膜式加湿器の概略図である。

【符号の説明】

- ハウジング
- 第一の流入口
- 第一の流出口
- 複合中空糸膜
- 固定部

(4)

特開平7-71795

6 第二の流入口  
7 第二の流出口

\* 8 第一のヘッドカバー  
\* 9 第二のヘッドカバー

【図1】

